

11.11.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 13 JAN 2005

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 2 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 6 9 4 3 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 3 6 9 4 3 7]

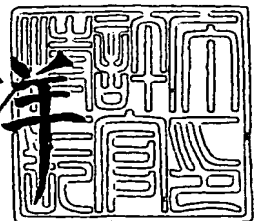
出 願 人 株式会社ブリヂストン
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 BS-215
【提出日】 平成15年10月29日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B60C 11/04
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン 技術
 センター内
 【氏名】 富田 新
【特許出願人】
 【識別番号】 000005278
 【氏名又は名称】 株式会社ブリヂストン
【代理人】
 【識別番号】 100083806
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 三好 秀和
 【電話番号】 03-3504-3075
【選任した代理人】
 【識別番号】 100068342
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 三好 保男
【選任した代理人】
 【識別番号】 100100712
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦
【選任した代理人】
 【識別番号】 100087365
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 栗原 彰
【選任した代理人】
 【識別番号】 100100929
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 川又 澄雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100095500
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 伊藤 正和
【選任した代理人】
 【識別番号】 100101247
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高橋 俊一
【選任した代理人】
 【識別番号】 100098327
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高松 俊雄
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 001982
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0110473

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

トレッドの周方向に沿って平行または略平行に配置された複数のリブと、前記リブの間に形成された直線状の周方向溝とを備えた空気入りタイヤであって、

前記周方向溝の溝最深部の位置が、前記周方向に沿って、前記周方向溝内において前記トレッドの幅方向に所定の周期で変化するとともに、

前記リブの前記周方向溝側のエッジを通過する前記トレッドの表面と垂直または略垂直な垂直線に前記周方向溝の溝底面が接する深さ方向位置、及び前記深さ方向位置を頂点として、前記垂直線と前記溝底面の前記トレッドの幅方向断面線とによって形成される角度が、前記周方向に沿って前記所定の周期で変化することを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 2】

前記リブの前記周方向溝側の各エッジ、及び前記トレッドの表面と平行な前記溝最深部に接する平行線に前記エッジを通過する前記トレッドの表面と垂直または略垂直な垂直線が直交する各交点とによって形成される四角形の面積を溝最大断面積 S とした場合、前記溝最大断面積 S 内において、前記トレッドの全周に渡って前記周方向溝を形成する部分に相当する有効溝断面積 S' が、 $S' \geq 0.45S$ を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の空気入りタイヤ。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 空気入りタイヤ

【技術分野】

【0001】

本発明は、トレッドの周方向に沿って、平行または略平行に配置された複数のリブと、当該リブの間に形成された直線状の周方向溝とを備えた空気入りタイヤ、特に、重荷重用空気入りタイヤの周方向溝の形状に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、空気入りタイヤ、特に、重荷重用空気入りタイヤでは、ショルダーリブの偏摩耗を抑制するため、トレッドの表面と段差をつけた「細リブ」をトレッドに設け、当該段差領域において、車両の進行方向と逆向きのせん断力を発生させることにより、ショルダーリブ本体のエッジ部に対する進行方向のせん断力を低減する手法が広く用いられている。（例えば、特許文献1）。

【0003】

ここで、図7（a）は、上述したような「細リブ」を有する重荷重用空気入りタイヤのトレッドの一部平面展開図を示している。また、図7（b）は、図7（a）に示した重荷重用空気入りタイヤのA-A'方向の断面図を示している。

【0004】

図7（a）及び（b）に示すように、トレッドTR1には、タイヤ赤道線CLの両側に、直線状の周方向溝31が配置され、それぞれの周方向溝31の外側には、セカンドリブ12が配置される。また、セカンドリブ12の外側には、直線状の周方向溝32が配置される。

【0005】

さらに、周方向溝32の中には、トレッドTR1の表面と段差をつけた細リブ21が配置される。また、周方向溝32の外側には、ショルダーリブ11が配置される。

【0006】

図7（a）及び（b）に示したような従来の重荷重用空気入りタイヤでは、上述したように、細リブ21と、周方向溝32とによって形成される段差領域によって、車両の進行方向と逆向きのせん断力を発生させる。

【0007】

また、ショルダーリブなどの偏摩耗を抑制する手法のひとつとして、リブ側面の形状を、トレッドの上方から見た場合に周方向に沿って正弦パターンとなるように変化させ、リブ本体のエッジ部が局部的に偏摩耗するリバーウエアを抑制する手法が実際に用いられている（例えば、特許文献2）。

【特許文献1】 特開平2-第88311号公報（第2-3頁、第2図）

【特許文献2】 特表2002-512575号公報（第14-15頁、第1-2図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上述した従来の手法には、次のような問題があった。すなわち、トレッドの表面と段差をつけた細リブを用いる手法は、トレッドの周方向からの力よりも幅方向からの力、つまり、横力が支配的な状況では、ショルダーリブの偏摩耗、特に、ショルダーリブがテーパ状に偏摩耗するテーパウエアに対して、ほとんど効果がないという問題があった。

【0009】

ここで、図7（c）は、図7（b）に示した従来の重荷重用空気入りタイヤのトレッド幅方向（A-A'方向）断面の一部拡大図を示している。図7（c）を例に、この問題について詳細に説明すると、トレッドTR1の外側から、トレッドTR1の幅方向の力、つまり、横力Fが、従来の重荷重用空気入りタイヤに入力される状況では、溝底面32bt

と、リブ側面 11 s d とによって形成される角度が直角に近い設定となっているため、トレッド TR 1 が路面に接地した時に、溝底面 32 b t とショルダーリブ 11 とが接する接点 V を起点として、周方向溝 32 が収縮し、ショルダーリブ 11 が、トレッド TR 1 の幅方向、つまり、トレッド TR 1 の内側に向かって大きく変位する。したがって、細リブ 21 と周方向溝 32 とによって偏摩耗を抑制する従来の手法は、横力 F の入力によるショルダーリブ 11 のエッジ部 11 e g からの摩耗核の発生～進展の抑制には、あまり効果がないのが現実である。

【0010】

さらに、図 7 (c) に示すように、細リブ 21 は、一般的に周方向溝 32 の中に設けられるため、周方向溝 32 の有効溝断面積が減少して排水性が損なわれることから、路面の湿潤時における車両の操縦安定性、つまり、ウェット性能が悪化するという問題もあった。

【0011】

また、特許文献 2 に開示されているような、リブ側面の形状を周方向に沿って変化させる手法は、重荷重用空気入りタイヤへの周方向からの力の入力だけでなく、結果として、横力 F の入力による偏摩耗の抑制にも一定の効果を奏する場合もあるが、一般的には、リブ側面の形状を周方向に沿って変化させることによって、周方向溝の有効溝断面積が減少するため、上述したように排水性が損なわれ、ウェット性能が悪化するという問題があった。したがって、このような性質を有する従来の重荷重用空気入りタイヤが、車両の操縦軸に装着された場合には、操縦安定性の悪化が顕著に表れるため、特に問題となっていた。

【0012】

そこで、本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたものであり、トレッド幅方向からの横力 F による偏摩耗を抑制するとともに、ウェット性能をさらに向上させた空気入りタイヤ、特に、重荷重用空気入りタイヤを提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上述した問題を解決するにあたって、発明者等は、まず、従来の重荷重用空気入りタイヤに微小なスリップ角を付与し、トレッドの外側から、横力 F が入力された状況におけるトレッドの挙動を詳細に観察した。

【0014】

この結果、トレッドの外側、すなわち、横力 F が入力される側に配置されているショルダーリブは、上述したように、路面と接地する際にセカンドリブとの間に位置する周方向溝が収縮して、セカンドリブ寄りの位置に接地することが看取された。

【0015】

さらに、セカンドリブ寄りの位置に接地したショルダーリブが、蹴り出される際、つまり、重荷重用空気入りタイヤが回転させられることにより、路面から離れる際に開放されるため、トレッドの外側向きの滑り量が大きくなり、この結果、トレッドの内側向きのせん断力が大きくなって、摩耗を進行させることが判明した。

【0016】

また、周方向溝の収縮は、周方向溝の溝底面ならびにショルダーリブ側面の変形によって引き起こされていることも判明した。

【0017】

そこで、かかる観察結果を踏まえ、本発明は、次のような特徴を有している。まず、本発明の第 1 の特徴は、トレッド（例えば、トレッド TR 10）の周方向に沿って平行または略平行に配置された複数のリブ（ショルダーリブ 11、セカンドリブ 12）と、前記リブの間に形成された直線状の周方向溝（例えば、周方向溝 33）とを備えた空気入りタイヤであって、前記周方向溝の溝最深部（例えば、溝最深部 33 b t m）の位置が、前記周方向に沿って、前記周方向溝内において前記トレッドの幅方向に所定の周期（例えば、トレッドが路面に設置している部分の長さである接地長の $1/2$ 以下の長さ）で変化すると

ともに、前記リブの前記周方向溝側のエッジ（エッジ部 11 e g, エッジ部 12 e g）を通過する前記トレッドの表面と垂直または略垂直な垂直線（垂直線 P）に前記周方向溝の溝底面が接する深さ方向位置、及び前記深さ方向位置を頂点として、前記垂直線と前記溝底面の前記トレッドの幅方向断面線とによって形成される角度（例えば、 $\alpha 1$, $\alpha 2$ ）が、前記周方向に沿って前記所定の周期で変化することを要旨とする。

【0018】

かかる特徴によれば、周方向溝の溝最深部の位置が、トレッドの周方向に沿って、周方向溝内においてトレッドの幅方向に周期的に変化するとともに、ショルダーリブ及びセカンドリブのエッジを通過するトレッドの表面と垂直または略垂直な垂直線に溝底面が接する深さ方向位置、及び深さ方向位置を頂点として、当該垂直線と前記溝底面の前記トレッドの幅方向断面線とによって形成される角度が、トレッドの周方向に沿って周期的に変化する。

【0019】

このため、空気入りタイヤ、特に、重荷重用空気入りタイヤに横力が入力された場合に、周方向溝の溝底面ならびにショルダーリブ側面が変形する位置が分散し、周方向溝の収縮、すなわち、ショルダーリブがトレッドの幅方向に変位することを抑制することができる。

【0020】

上述したように、ショルダーリブの幅方向の変位が抑制されれば、ショルダーリブが蹴り出される際に生じるトレッドの内側向きのせん断力を低減させることができ、ショルダーリブの偏摩耗、具体的には、ショルダーリブなどのエッジの片落ち、テーパーウエア、及びトレッドが一定の方向に繰り返しせん断されて摩耗するヒール&トゥ摩耗（H & T 摩耗）が抑制される。

【0021】

ここで、例えば、周方向溝の溝底面がショルダーリブのエッジを通過するトレッド表面に垂直な垂直線、つまり、ショルダーリブ側面に接する深さ方向位置を変化させず、ショルダーリブ側面を傾斜させて、タイヤの回転中心側に位置するショルダーリブの下部を広げることにより、ショルダーリブの変位を抑制しようとした場合、ショルダーリブ側面の変形は若干抑制されるが、ショルダーリブ側面の変形位置が、周方向溝の特定の深さ方向位置に集中してしまうこととなる。

【0022】

さらに、周方向溝の溝底面の変形は、ショルダーリブ側面を傾斜させることによって抑制することができないため、横力によるショルダーリブの摩耗を抑制する効果を効率的に引き出すことができない。一方、ショルダーリブの変形を抑制する効果をさらに引き出すために、ショルダーリブ側面を極端に傾斜させると、周方向溝の断面積が減少して排水性、つまり、ウェット性能が悪化してしまうこととなる。

【0023】

また、ショルダーリブ側面を傾斜させるに加えて、周方向溝の溝最深部の位置を周方向に沿って幅方向に変化させる手法、例えば、上述した特許文献 2 において開示されている、ショルダーリブならびにセカンドリブ側面の形状をトレッドの上方から見た場合に、周方向に沿って正弦パターンとなるように変化させる手法を用いた場合、周方向溝の溝底面の変形が抑制され、ショルダーリブの偏摩耗を抑制する効果を高めることができる。

【0024】

しかしながら、この手法では、ショルダーリブ側面に周方向溝の溝底面が接する深さ方向の位置が一定であるため、ショルダーリブ側面の変形を抑制する効果が小さくなってしまふこととなる。

【0025】

次に、本発明の第 2 の特徴は、本発明の第 1 の特徴において、前記リブの前記周方向溝側の各エッジ、及び前記トレッドの表面と平行な前記溝最深部に接する平行線に前記エッジを通過する前記トレッドの表面と垂直または略垂直な垂直線が直交する各交点とによっ

て形成される四角形の面積を溝最大断面積 S とした場合、前記溝最大断面積 S 内において、前記トレッドの全周に渡って前記周方向溝を形成する部分に相当する有効溝断面積 S' が、 $S' \geq 0.45S$ を満足することを要旨とする。

【0026】

かかる特徴によれば、周方向溝の収縮によるショルダーリブの偏摩耗を抑制しつつ、排水性をさらに向上させることができる。

【0027】

なお、有効溝断面積 (S') とは、より具体的に説明すると、トレッドの幅方向断面における周方向溝の輪郭をトレッドの全周に渡って透過的に表示させた場合において、表示された輪郭の最も内側の点及び線を結んで形成した仮想的な断面積、いわゆる、シースル一部分である。すなわち、有効溝断面積 (S') は、周方向溝に入り込んだ水が、周方向溝の溝底面及びリブ側面に邪魔されずにスムーズに流れることができる溝断面積に相当する。

【0028】

周方向溝の中に細リブを設ける従来の手法では、有効溝断面積 (S') が、最大溝断面積 (S) の $1/2$ 以下である。さらに、この手法では、周方向溝の収縮が大きいことと相まって、排水性、つまり、ウェット性能を向上させることが困難であった。

【0029】

一方、本発明に係る空気入りタイヤに配置される周方向溝は、リブ側面の傾斜を必要最小限として排水性を確保しつつ、横力による周方向溝の収縮をより効果的に抑制することができる。すなわち、本発明は、横力による周方向溝の収縮、つまり、ショルダーリブがトレッドの幅方向に変位することによるショルダーリブの偏摩耗を抑制するとともに、ウェット性能をさらに向上させることができる。

【0030】

さらに、この周方向溝は、上述した効果に加え、従来の周方向溝と比較して、気柱共鳴音（パターンエアポンピング音）の低減に有利な形状となり、いわゆる通過騒音を抑制する効果も有している。

【0031】

また、本発明の第1または第2の特徴に係る空気入りタイヤでは、前記トレッドのショルダー側に配置される前記リブであるショルダーリブのエッジを通過する前記垂直線に前記溝底面が接する前記深さ方向位置を頂点として、前記垂直線と前記溝底面の前記幅方向断面線とによって形成されるタイヤの回転中心側の角度を $\alpha 1$ 、前記トレッドの表面側の角度を $\beta 1$ とし、前記トレッドの中央側に配置される前記リブであるセカンドリブのエッジを通過する前記垂直線に前記溝底面が接する前記深さ方向位置を頂点として、前記垂直線と前記溝底面の前記幅方向断面線とによって形成されるタイヤの回転中心側の角度を $\alpha 2$ 、前記トレッドの表面側の角度を $\beta 2$ とした場合、 $\alpha 1 > \beta 1$ を満足する領域では、 $\alpha 2 < \beta 2$ を満足し、 $\alpha 1 < \beta 1$ を満足する領域では、 $\alpha 2 > \beta 2$ を満足することが好ましい。

【0032】

さらに、本発明の第1乃至第3の特徴に係る空気入りタイヤでは、前記深さ方向位置は、前記溝最深部の位置が前記リブに近いほど前記トレッド表面に近くなるように変化することが好ましい。

【0033】

これによれば、周方向の溝底面ならびにショルダーリブの変形をさらに抑制する空気入りタイヤ、特に、重荷重用空気入りタイヤを提供することができる。

【発明の効果】

【0034】

本発明によれば、トレッド幅方向からの横力による偏摩耗を抑制するとともに、ウェット性能をさらに向上させた空気入りタイヤ、特に、重荷重用空気入りタイヤを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0035】**

(本実施形態に係る空気入りタイヤの構成)

次に、本発明の実施形態に係る空気入りタイヤについて、図面を参照しながら説明する。図1(a)は、本実施形態に係る空気入りタイヤ(重荷重用空気入りタイヤ)のトレッドの一部展開平面図を示している。また、図1(b)は、図1(a)に示した重荷重用空気入りタイヤのB-B'方向の断面図を示している。

【0036】

図1(a)及び(b)に示すように、トレッドTR10には、タイヤ赤道線CLの両側に、直線状の周方向溝31が配置され、それぞれの周方向溝31の外側には、セカンドリブ12が配置される。

【0037】

また、セカンドリブ12の外側には、直線状の周方向溝33が配置される。さらに、周方向溝33の外側には、ショルダーリブ11が配置される。なお、図1(b)において、周方向溝31及び周方向溝33の下方、つまり、タイヤの回転中心側には、ベルトやインナライナなどが配置されるが、本実施形態に係る図面では、その表示を省略する。

【0038】

周方向溝31は、トレッドTR10の周方向に沿って、タイヤ赤道線CLと平行または略平行に配置された直線状の溝である。また、図1(b)に示すように、周方向溝31の断面は、溝底面に向かって先細りとなる形状を有している。なお、周方向溝31は、図7(c)に示した従来の重荷重用空気入りタイヤのトレッドTR1に配置されたものと同一である。図7(c)に示すように、周方向溝31の溝最深部の深さは、15.5mmであり、トレッドTR1の表面に垂直な垂直線Pと、周方向溝31の溝底面によって形成されるタイヤの回転中心側の角度は、13°に設定される。

【0039】

周方向溝33は、ショルダーリブ11及びセカンドリブ12の間に形成された直線状の周方向溝である。

【0040】

図1(a)に示すように、周方向溝33は、溝最深部33b t mの位置が、トレッドTR10の周方向に沿って、周方向溝33内において、トレッドTR10の幅方向に所定の周期で変化する。

【0041】

また、周方向溝33は、図1(b)に示すように、エッジ部11 e g、エッジ部12 e gを通過するトレッドTR10の表面と垂直な垂直線Pに周方向溝33の溝底面が接する深さ方向位置、及び深さ方向位置を頂点として、垂直線Pと当該溝底面のトレッドTR10の幅方向断面線とによって形成される角度が、トレッドTR10の周方向に沿って所定の周期で変化する。なお、周方向溝33のより具体的な構成については、後述する。

【0042】

ショルダーリブ11は、トレッドTR10の周方向に沿って、タイヤ赤道線CLと平行または略平行に、トレッドTR10上の最も外側に配置された直線状のリブである。

【0043】

セカンドリブ12は、トレッドTR10の周方向に沿って、タイヤ赤道線CLと平行または略平行に、周方向溝33に隣接して配置された直線状のリブである。

【0044】

なお、本発明を実施するにあたって、周方向溝31、周方向溝33及びセカンドリブ12の本数は、図1(a)及び(b)に示した数に限定されるものではなく、適宜変更することができる。

【0045】

(本実施形態に係る空気入りタイヤの周方向溝の構成)

次に、周方向溝33の具体的な構成について、図2を参照しながら説明する。図2(a)

）は、トレッドTR10に配置された周方向溝33の拡大図を示している。

【0046】

また、図2（b）は、図2（a）に示した周方向溝33のC1-C1'方向の断面図を示している。以下同様に、図2（c）～（e）は、周方向溝33のC2-C2'方向、C3-C3'方向及びC4-C4'方向の断面図をそれぞれ示している。以下、C1-C1'～C4-C4'方向の各断面における周方向溝33の断面形状について説明する。

【0047】

まず、図2（b）に示すように、C1-C1'方向の周方向溝33の断面において、エッジ部11egを通過するトレッドTR10の表面と垂直または略垂直な垂直線P（以下、垂直線P₁という）に溝底面が接する深さ方向位置（接点V₁）は、トレッドTR10の表面から15.5mmの位置に設定される。一方、エッジ部12egを通過するトレッドTR10の表面と垂直または略垂直な垂直線P（以下、垂直線P₂という）に溝底面が接する深さ方向位置（接点V₂）は、トレッドTR10の表面から10.5mmの位置に設定される。なお、「溝底面」とは、溝最深部33btmを含む接点V₁～接点V₂間の面を指すものとする。

【0048】

また、図2（b）～（e）に示すように、以下、接点V₁を頂点として、垂直線P₁及び溝底面の断面線によって形成されるタイヤの回転中心側の角度を「 $\alpha 1$ 」と呼び、接点V₁を頂点として、垂直線P₁及び溝底面によって形成されるトレッドTR10表面側の角度を「 $\beta 1$ 」と呼ぶ。

【0049】

さらに、接点V₂を頂点として、垂直線P₂及び溝底面によって形成されるタイヤ中心側の角度を「 $\alpha 2$ 」と呼び、接点V₂を頂点として、垂直線P₂及び溝底面の断面線によって形成されるトレッドTR10表面側の角度を「 $\beta 2$ 」と呼ぶ。図2（b）において、 $\alpha 2$ は、70°に設定される。また、図2（b）～（e）において、周方向溝33の幅は、16.0mmに設定される。

【0050】

図2（c）に示すように、C2-C2'方向の周方向溝33の断面において、ショルダリブ11側の深さ方向位置は、トレッドTR10の表面から0.5mmの位置に設定される。一方、セカンドリブ12側の深さ方向位置は、トレッドTR10の表面から5.5mmの位置に設定される。また、C2-C2'方向の周方向溝33の断面において、 $\alpha 1$ は、25°に、 $\alpha 2$ は、42°にそれぞれ設定される。

【0051】

図2（d）に示すように、C3-C3'方向の周方向溝33の断面において、ショルダリブ11側の深さ方向位置は、トレッドTR10の表面から5.5mmの位置に設定される。一方、セカンドリブ12側の深さ方向位置は、トレッドTR10の表面から0.5mmの位置に設定される。また、C3-C3'方向の周方向溝33の断面において、 $\alpha 1$ は、42°に、 $\alpha 2$ は、25°にそれぞれ設定される。

【0052】

図2（e）に示すように、C4-C4'方向の周方向溝33の断面において、ショルダリブ11側の深さ方向位置は、トレッドTR10の表面から15.5mmの位置に設定される。一方、セカンドリブ12側の深さ方向位置は、トレッドTR10の表面から10.5mmの位置に設定される。また、C4-C4'方向の周方向溝33の断面において、 $\alpha 1$ は、70°に設定される。

【0053】

本実施形態では、図2（b）～（e）に示した周方向溝33の断面形状をトレッドTR10の周方向に沿って、所定の周期で変化させることによって、溝最深部33btmの位置を周方向溝33内において、トレッドTR10の幅方向に変化させるとともに、接点V₁及び接点V₂の周方向溝33の深さ方向位置と、垂直線P₁、P₂と溝底面の断面線によって形成される角度（ $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\beta 1$ 及び $\beta 2$ ）とを変化させることができる。なお

、溝最深部33b t mの深さは、図2 (b) ~ (e) すべてにおいて、15.5 mmに設定される。

【0054】

また、本実施形態では、図2 (a) に示すように、図2 (b) ~ (e) に示した周方向溝33の断面形状が、トレッドTR10の周方向に沿って、区間SC1~SC6毎に段階的に変化する。なお、区間SC5は、図2 (d) に示した断面形状と、区間SC6は、図2 (c) に示した断面形状と同一の断面形状である。

【0055】

ここで、区間SC1~SC6の長さ、すなわち、図2 (b) に示した断面形状が、図2 (c) ~ (e) に示した断面形状に変化し、図2 (b) に示した断面形状が再び繰り返されるまでの長さを周期(λ)とした場合、周期(λ)は、ショルダーリップ11や溝底面の変形位置を分散させる効果を高めるため、できるだけ短い方が好ましい。逆に、周期(λ)を長くした場合にはショルダーリップ11の側面を一様に傾斜させた設定に近くなり、周方向溝33の溝収縮を抑制する効果が小さくなる。

【0056】

そこで、周期(λ)は、トレッドTR10の接地長(L)の中において、少なくとも2回以上繰り返されるように設定することが好ましい。すなわち、周期(λ)は、接地長(L)と、 $\lambda \leq L/2$ の関係を満足するようにする。

【0057】

なお、「接地長」とは、正規リムに組み付けられた正規内圧を有する本実施形態に係る重荷重用空気入りタイヤを、車両のフロント軸に装着した場合に相当する荷重で路面に押し付けた際に、トレッドTR10が路面に接地する長さである。

【0058】

また、図2 (b) ~ (e) に示した周方向溝33の断面形状を有する本実施形態に係る重荷重用空気入りタイヤは、要約すると、以下のような特徴を備えている。

【0059】

(特徴1) 周方向溝33のトレッドTR10の幅方向断面における断面形状を、周方向溝33の中心に対するトレッドTR10の表面に垂直な垂直線によって分離した場合、分離された断面形状は、全周の70%以上の領域において非対称である。なお、ショルダーリップ11側の断面形状と、セカンドリップ12の断面形状とは、完全に逆位相にする必要は必ずしもないが、後述する有効溝断面積(S')が小さくならないようにすることが重要である。

【0060】

(特徴2) トレッドTR10の周方向に沿って、 $\alpha 1 > \beta 1$ を満足する領域と、 $\alpha 1 < \beta 1$ を満足する領域とが存在する。また、トレッドTR10の周方向に沿って、 $\alpha 2 > \beta 2$ を満足する領域と、 $\alpha 2 < \beta 2$ を満足する領域とが存在する。さらに、 $\alpha 1 > \beta 1$ を満足する領域では $\alpha 2 < \beta 2$ を満足し、 $\alpha 1 < \beta 1$ を満足する領域では $\alpha 2 > \beta 2$ を満足する。

【0061】

(特徴3) ショルダーリップ11側の垂直線P₁と溝底面とが接する深さ方向位置(接点V₁)は、トレッドTR10の周方向に沿って周期的に変化し、深さ方向位置(接点V₁)は、溝最深部33b t mの幅方向の位置がショルダーリップ11に近いほど、トレッドTR10の表面に近い。また、セカンドリップ12側の垂直線P₂と溝底面とが接する深さ方向位置(接点V₂)も、トレッドTR10の周方向に沿って周期的に変化し、深さ方向位置(接点V₂)は、溝最深部33b t mの幅方向の位置がセカンドリップ12に近いほど、トレッドTR10の表面に近い。

【0062】

次に、図5 (a) を参照して、周方向溝33の有効溝断面積(S')について説明する。上述したように、有効溝断面積とは、エッジ部11 e g、エッジ部12 e gの各エッジ、及びトレッドTR10の表面と平行な溝最深部33b t mに接する平行線に垂直線P₁

、垂直線 P_2 が直交する各交点とによって形成される四角形の面積を溝最大断面積 S とした場合、溝最大断面積 S 内において、トレッド $TR10$ の全周に渡って周方向溝を形成する部分に相当する溝断面積をいう。

【0063】

より具体的には、有効溝断面積 (S') とは、トレッド $TR10$ の幅方向断面における周方向溝 33 の輪郭をトレッド $TR10$ の全周に渡って透過的に表示させた場合において、表示された輪郭の最も内側の点及び線を結んで形成した仮想的な断面積、いわゆる、シースルー部分である。すなわち、有効溝断面積 (S') は、周方向溝 33 に入り込んだ水が、周方向溝 33 の溝底面、及びショルダーリップ 11 ならびにセカンドリップ 12 の側面に邪魔されずにスムーズに流れることができる溝断面積に相当する。

【0064】

本実施形態では、図 5 (a) において横線で示された領域である周方向溝 33 の有効溝断面積 (S_1') は、溝幅 W と溝最深部長 D との積によって表される最大溝断面積 S 内において、 $S_1' \geq 0.45S$ を満足する。

【0065】

(比較例に係る空気入りタイヤの構成)

次に、後述する本実施形態に係る重荷重用空気入りタイヤとの比較評価を行うために製作した、比較例に係る重荷重用空気入りタイヤについて説明する。以下、上述した本実施形態に係る重荷重用空気入りタイヤとの差異を主に説明するものとし、上述した本実施形態に係る重荷重用空気入りタイヤと同一の部位には、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0066】

図 3 (a) は、比較例に係る重荷重用空気入りタイヤのトレッドの一部平面展開図を示している。また、図 3 (b) は、図 3 (a) に示した重荷重用空気入りタイヤの $D-D'$ 方向の断面図を示している。

【0067】

図 3 (a) 及び (b) に示すように、トレッド $TR11$ には、溝最深部 34 b t m の位置が、トレッド $TR11$ の周方向に沿って変化する周方向溝 34 が配置されている。

【0068】

周方向溝 34 は、上述した周方向溝 33 と概ね同様の構成を有するが、周期 (λ) 及び有効溝断面積 (S') が異なる。

【0069】

(比較例に係る空気入りタイヤの周方向溝の構成)

次に、周方向溝 34 の具体的な構成について、図 4 を参照しながら説明する。図 4 (a) は、トレッド $TR11$ に配置された周方向溝 34 の拡大図を示している。

【0070】

また、図 4 (b) 及び (c) は、 $E1-E1'$ 方向及び $E2-E2'$ 方向の断面図をそれぞれ示している。図 4 (b) に示すように、 $E1-E1'$ 方向の周方向溝 34 の断面において、ショルダーリップ 11 側の深さ方向位置は、トレッド $TR11$ の表面から 2 mm の位置に設定される。一方、セカンドリップ 12 側の深さ方向位置は、トレッド $TR11$ の略表面の位置に設定される。また、 $E1-E1'$ 方向の周方向溝 34 の断面において、 $\alpha 1$ は、 43° に、 $\alpha 2$ は、 5° にそれぞれ設定される。

【0071】

図 4 (c) に示すように、 $E2-E2'$ 方向の周方向溝 34 の断面において、ショルダーリップ 11 側の深さ方向位置は、トレッド $TR11$ の略表面の位置に設定される。一方、セカンドリップ 12 側の深さ方向位置は、トレッド $TR11$ の表面から 2 mm の位置に設定される。また、 $E2-E2'$ 方向の周方向溝 34 の断面において、 $\alpha 1$ は、 5° に、 $\alpha 2$ は、 43° にそれぞれ設定される。なお、溝最深部 33 b t m の深さは、図 4 (b) 及び (c) において、15.5 mm に設定される。また、図 4 (b) 及び (c) において、周方向溝 34 の幅は、16.0 mm に設定される。

【0072】

この比較例に係る重荷重用空気入りタイヤでは、図4(a)に示すように、図4(b)及び図4(c)に示した断面形状が、所定の周期(λ)で繰り返される。さらに、この比較例に係る重荷重用空気入りタイヤは、上述した本実施形態に係る重荷重用空気入りタイヤが備える(特徴1)～(特徴3)を満足する。

【0073】

(比較評価)

次に、図1及び図2に示した本実施形態に係る重荷重用空気入りタイヤ(本実施形態)と、図3及び図4に示した比較例に係る重荷重用空気入りタイヤ(比較例)と、図7に示した従来例に係る重荷重用空気入りタイヤ(従来例)との比較評価の試験方法ならびにその結果について説明する。

【0074】

(1) 試験方法

比較評価に係る試験は、(a)ショルダーリップ摩耗性能、(b)ウェット性能、及び(c)通過騒音性能、を対象として実施した。

【0075】

(a)ショルダーリップ摩耗性能、及び(b)ウェット性能の試験については、本実施形態、比較例ならびに従来例の各重荷重用空気入りタイヤを車両に実際に装着した状態において実施した。なお、試験条件は、以下の通りである。

【0076】

- ・使用タイヤサイズ: 11R22.5
- ・使用リムサイズ: 8.25×22.5
- ・設定タイヤ内圧: 830KPa
- ・車両種別: フロント1軸、ドライブ2軸車(2-DDトラック)
- ・装着位置: フロント輪
- ・前輪荷重: 28.01KN(積車:積載率100%)
- ・速度: 0~80km/h
- ・走行距離: 100,000Km

また、本実施形態に係る重荷重用空気入りタイヤに係る試験では、周方向溝の周期(λ)を接地長(L)の39%に設定するとともに、図5(a)に示したように、有効溝断面積 S_1' を最大溝断面積Sの55.5%に設定した重荷重用空気入りタイヤを用いた。また、比較例に係る重荷重用空気入りタイヤに係る試験では、図5(b)に示すように、有効溝断面積 S_2' を最大溝断面積Sの40.7%に設定した重荷重用空気入りタイヤを用いた。なお、図5(c)は、図7に示した従来例に係る重荷重用空気入りタイヤの有効溝断面積 S_3' を参考として示したものである。

【0077】

(2) 試験結果

(a) ショルダーリップ摩耗性能

ショルダーリップ摩耗性能は、ショルダーリップ11と、セカンドリップ12において、トレッド幅方向からの横力が入力される側のエッジ部と、出力される側のエッジ部との摩耗量差を平均し、従来例に係る重荷重用空気入りタイヤを100として、各重荷重用空気入りタイヤの摩耗(偏摩耗)性能を指数で表示することにより評価した。表1は、本実施形態、比較例及び従来例のショルダーリップ摩耗性能を示している。

【表 1】

	偏摩耗指数
実施例	85
比較例	84
従来例	100

【0078】

表 1 において、数値が小さいほど、リブの両エッジの摩耗量差が小さく、ショルダーリブ摩耗性能が良好なことを示している。表 1 に示すように、本実施形態ならびに比較例に係る重荷重用空気入りタイヤとも、従来例に係る重荷重用空気入りタイヤと比較して、大幅にショルダーリブの偏摩耗が抑制されている。

【0079】

(b) ウェット性能

ウェット性能は、水深 5 mm の路面において、時速 80 km/h から車両が停止するまでの制動距離を測定し、従来例に係る重荷重用空気入りタイヤの制動距離を 100 として、各重荷重用空気入りタイヤの制動距離を指数で表示することにより評価した。表 2 は、本実施形態、比較例及び従来例のウェット性能を示している。

【表 2】

	ウェット性能指数
実施例	93
比較例	105
従来例	100

【0080】

表 2 において、数値が小さいほど、制動距離が短く、ウェット性能が良好なことを示している。表 2 に示すように、従来例に係る重荷重用空気入りタイヤと比較して、比較例に係る重荷重用空気入りタイヤのウェット性能については、改善されていないものの、本実施形態に係る重荷重用空気入りタイヤでは、制動距離が短縮され、ウェット性能が向上している。

【0081】

ここで、比較例に係る重荷重用空気入りタイヤのウェット性能が改善されていない理由は、本実施形態に係る重荷重用空気入りタイヤの有効溝断面積 S_1' を、最大溝断面積 S の 55.5% に設定したのに対し、比較例に係る重荷重用空気入りタイヤの有効溝断面積 S_2' を、最大溝断面積 S の 40.7% に設定したことによる。すなわち、有効溝断面積 S' は、最大溝断面積 S との関係において、上述したように、 $S' \geq 0.45S$ を満足することが好ましい。

【0082】

(c) 通過騒音性能

通過騒音試験では、ドラム試験機を用いて単体台上試験を実施した。具体的には、ドラム上において、各重荷重用空気入りタイヤを時速 80 km/h に相当する回転数で回転させ、1 kHz における音圧レベルのピーク値を測定した。また、通過騒音性能は、従来例に係る重荷重用空気入りタイヤを 100 として、各重荷重用空気入りタイヤの通過騒音性能を指数により表示することにより評価した。表 3 は、本実施形態、比較例及び従来例の通過騒音性能を示している。

【表 3】

	通過騒音指数
実施例	96
比較例	94
従来例	100

【0083】

表3において、数値が小さいほど、音圧レベルが低く、通過騒音性能が良好なことを示している。表3に示すように、本実施形態ならびに比較例に係る重荷重用空気入りタイヤとも、従来例に係る重荷重用空気入りタイヤと比較して、通過騒音が低減されている。

【0084】

(作用・効果)

以上説明した本実施形態に係る空気入りタイヤ、特に、重荷重用空気入りタイヤによれば、重荷重用空気入りタイヤに横力が入力された場合に、周方向溝33の溝底面ならびにショルダーリップ11側面が変形する位置が分散し、周方向溝33の収縮、すなわち、ショルダーリップ11がトレッドTR10の幅方向に変位することを抑制することができる。

【0085】

さらに、ショルダーリップ11の幅方向の変位が抑制されれば、ショルダーリップ11が蹴り出される際に生じるトレッドTR10の内側向きのせん断力を低減させることができ、ショルダーリップ11の偏摩耗、具体的には、ショルダーリップなどのエッジの片落ち、テーパーウエア、及びトレッドが一定の方向に繰り返しせん断されて摩耗するヒール&トゥ摩耗(H&T摩耗)が抑制される。

【0086】

また、本実施形態によれば、周方向溝33の有効溝断面積 S_1' が、最大溝断面積 S との関係において、 $S_1' \geq 0.45S$ を満足するため、周方向溝33の収縮によるショルダーリップの偏摩耗を抑制しつつ、排水性をさらに向上させることができる。

【0087】

さらに、本実施形態によれば、周方向溝33が、従来の周方向溝32と比較して、気柱共鳴音(パターンエアポンピング音)の低減に有利な形状となり、いわゆる通過騒音を抑制することもできる。

【0088】

(変更例)

上述したように、本発明の一実施形態を通じて本発明の内容を開示したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、本発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

【0089】

例えば、本発明に係る重荷重用空気入りタイヤは、以下のように変更することができる。図6は、図1及び図2に示した本実施形態に係る重荷重用空気入りタイヤのトレッドTR10に配置される周方向溝33を変更したものであり、周方向溝33に代えて周方向溝35が配置されたトレッドの一部平面展開図を示している。

【0090】

図1及び図2に示した本実施形態に係る重荷重用空気入りタイヤでは、周方向溝33内の溝最深部33b t mが一定の区間(区間SC1~SC6)毎に段階的に変化していたが、溝最深部35b t mのように、周方向溝35内において、溝最深部の位置をトレッドの幅方向に、所定の周期(例えば、周期(λ) \leq 接地長(L)/2の関係を満足する)で連続的に滑らかに変化させてもよい。

【0091】

また、周方向溝 35 の深さ方向位置（接点 V_1 , 接点 V_2 の位置）や、溝底面及び垂直線 P （垂直線 P_1 , 垂直線 P_2 ）によって形成される角度（ $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\beta 1$ 及び $\beta 2$ ）を所定の周期で連続的に滑らかに変化させてもよい。

【0092】

周方向溝 35 のように、溝最深部の位置などを所定の周期で連続的に滑らかに変化させた場合にも、かかる重荷重用空気入りタイヤは、上述した本発明の効果を奏することができる。

【0093】

このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態等を含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は、上述の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図 1】本発明の実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの一部平面展開図及びトレッド幅方向断面図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る空気入りタイヤに配置される周方向溝の構成を示す図である。

【図 3】比較例に係る空気入りタイヤのトレッドの一部平面展開図及びトレッド幅方向断面図である。

【図 4】比較例に係る空気入りタイヤに配置される周方向溝の構成を示す図である。

【図 5】本発明の実施形態に係る空気入りタイヤ、比較例に係る空気入りタイヤ及び従来例に係る空気入りタイヤの周方向溝の有効溝断面積を示す図である。

【図 6】本発明の変更例に係る空気入りタイヤのトレッドの一部平面展開図である。

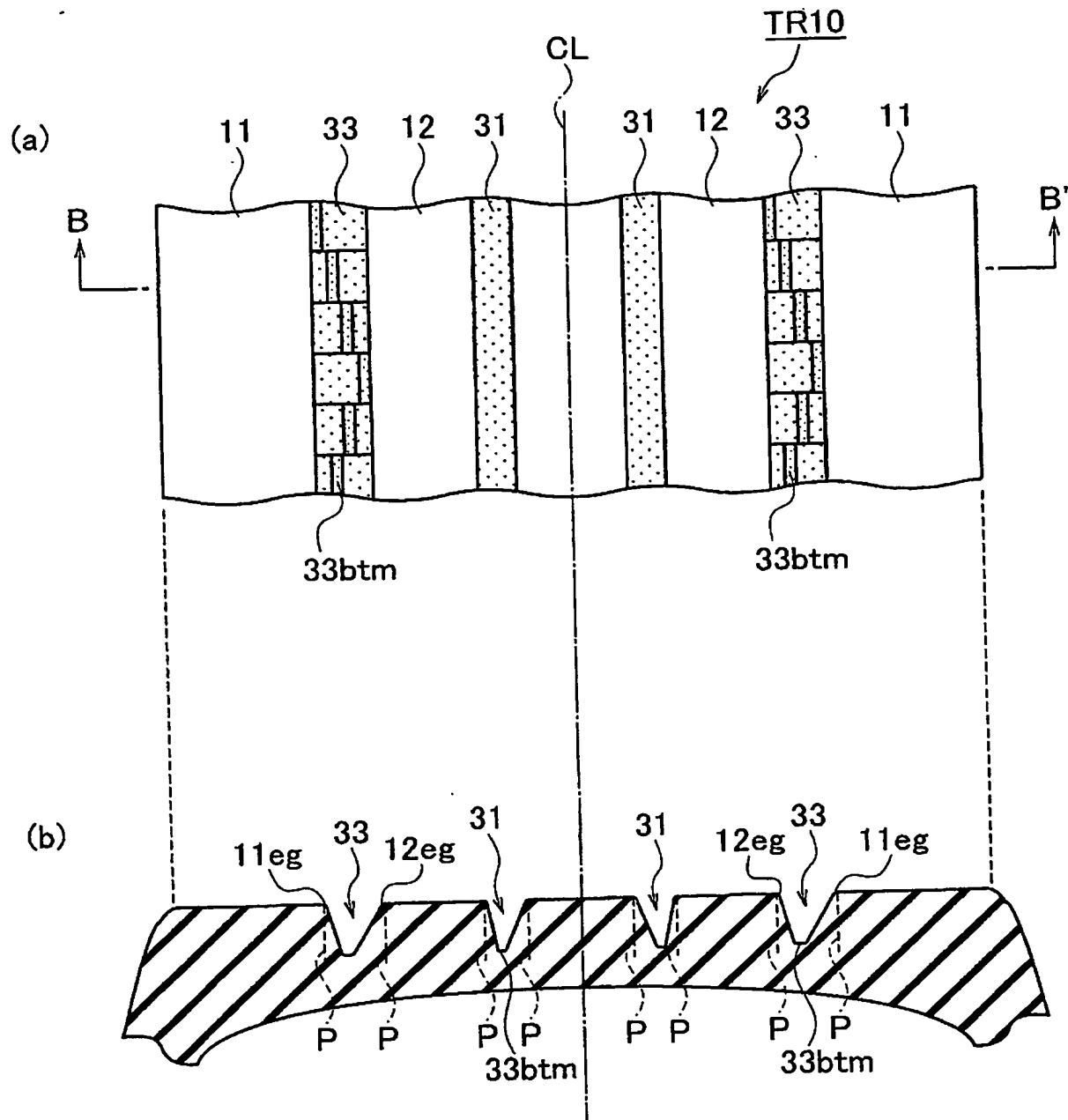
【図 7】従来の空気入りタイヤのトレッドの一部平面展開図及びトレッド幅方向断面図である。

【符号の説明】

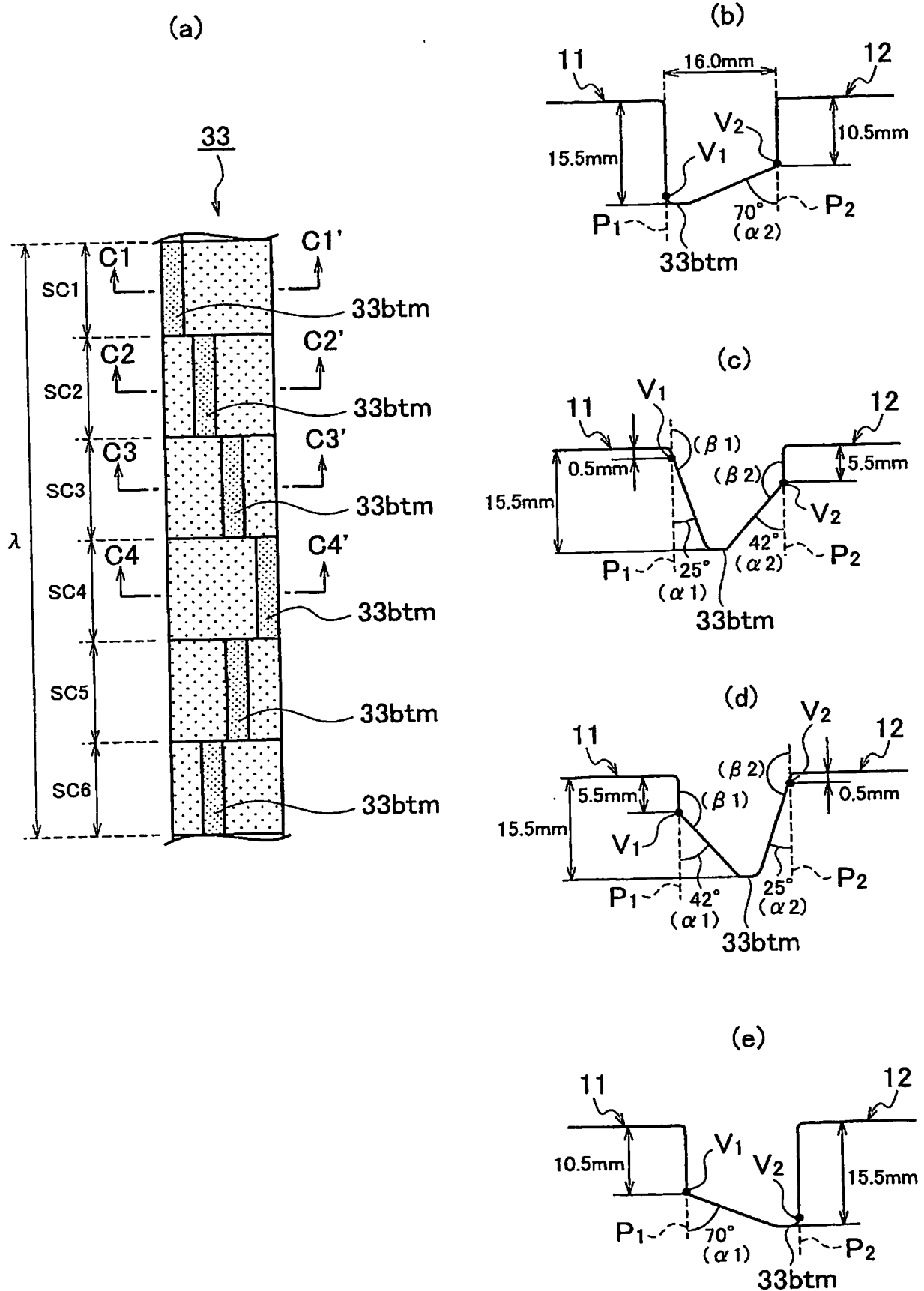
【0095】

11…ショルダーリブ、11 e g…エッジ部、11 s d…リブ側面、12…セカンドリブ、12 e g…エッジ部、21…細リブ、31, 32, 33, 34, 35…周方向溝、32 b t…溝底面、33 b t m, 34 b t m, 35 b t m…溝最深部、CL…タイヤ赤道線、D…溝最深部長、F…横力、P, P_1 , P_2 …垂直線、S…最大溝断面積、 S_1' , S_2' , S_3' …有効溝断面積、SC1~SC6…区間、TR1, TR10, TR11…トレッド、V, V_1 , V_2 …接点、W…溝幅

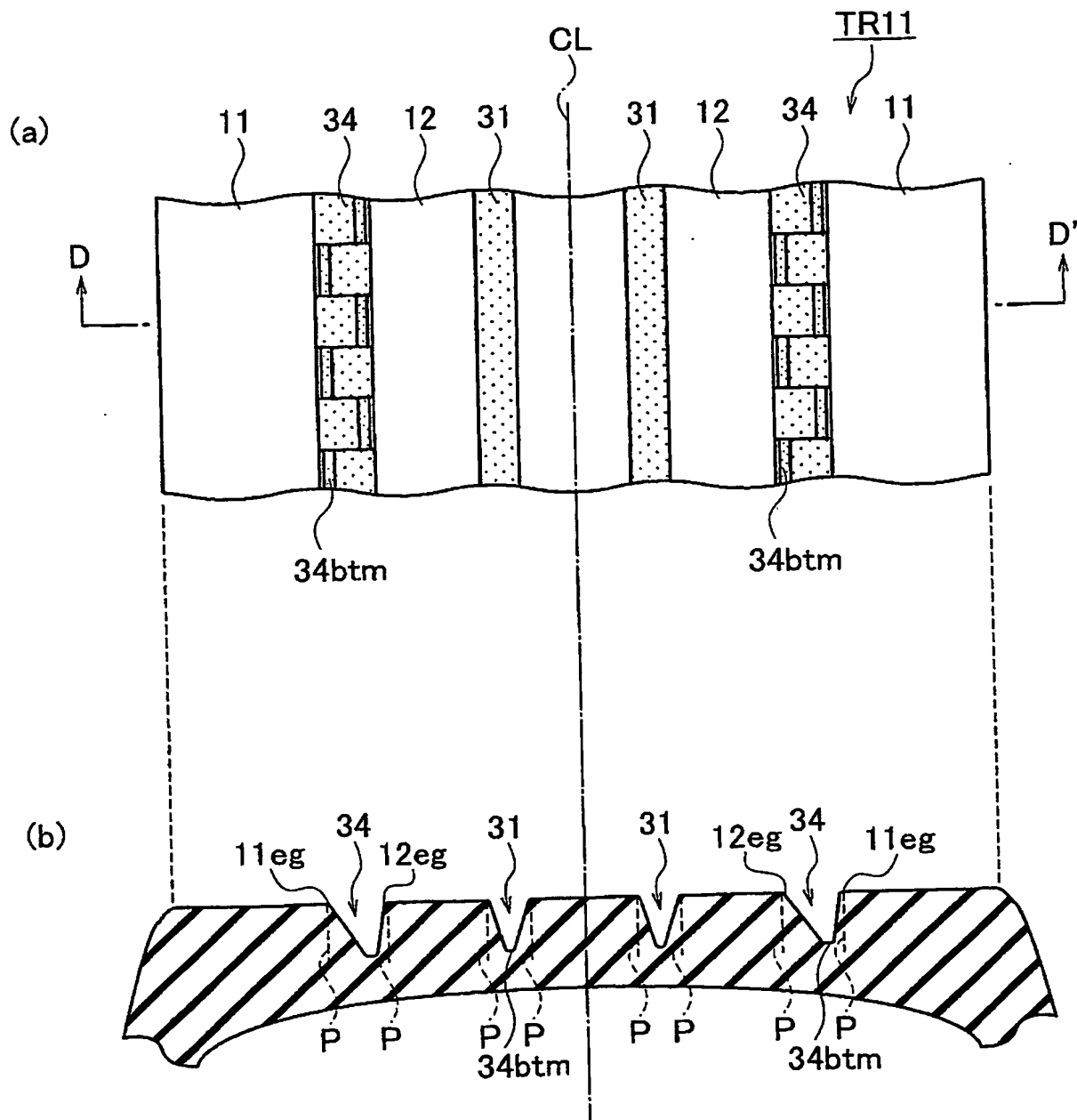
【書類名】 図面
【図 1】



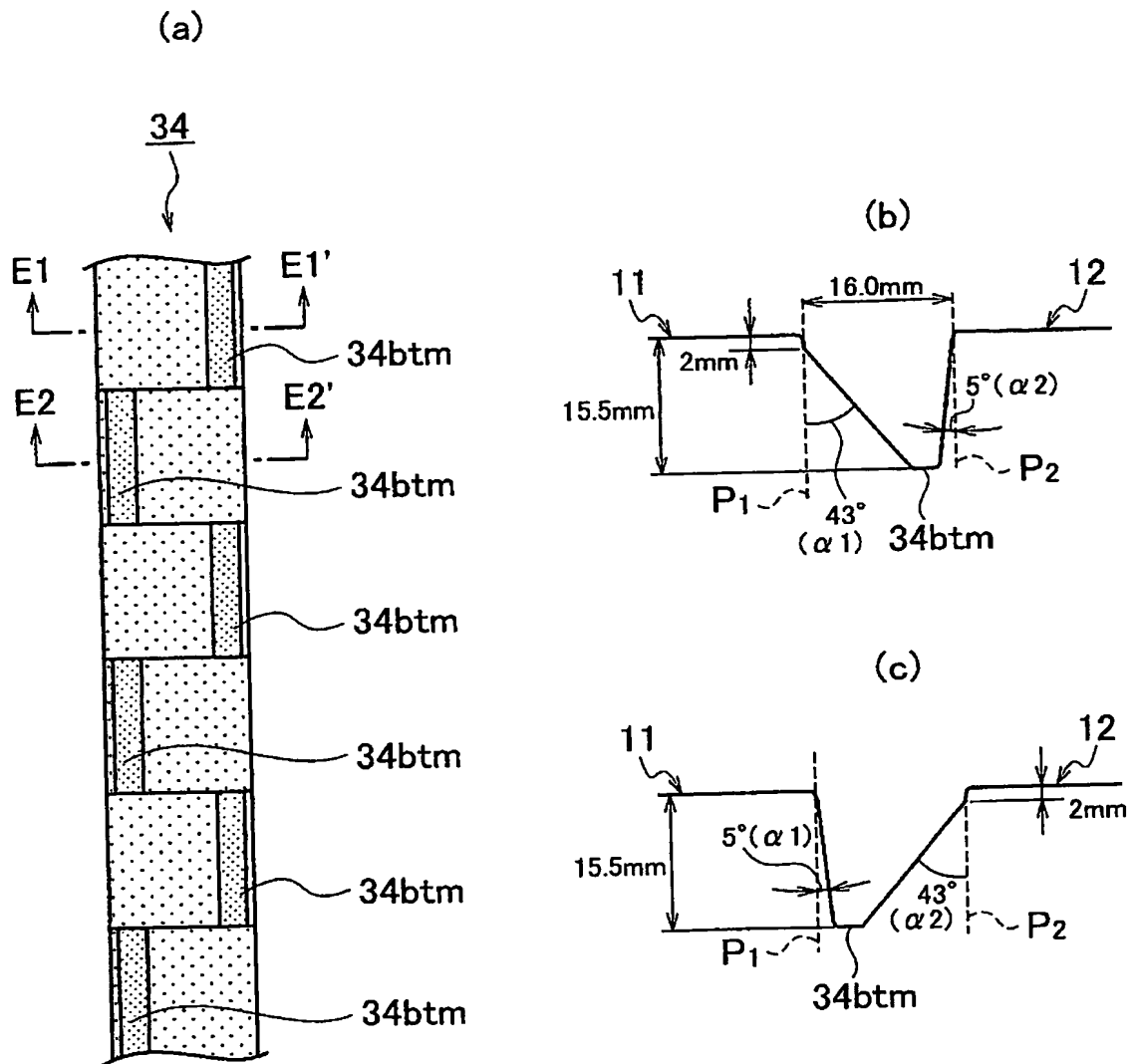
【図 2】



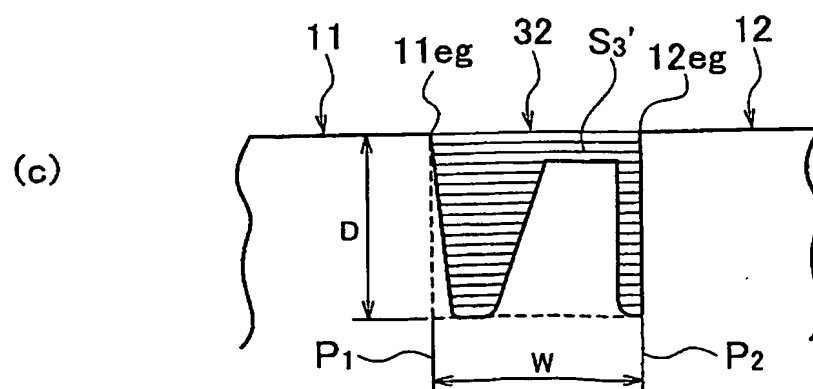
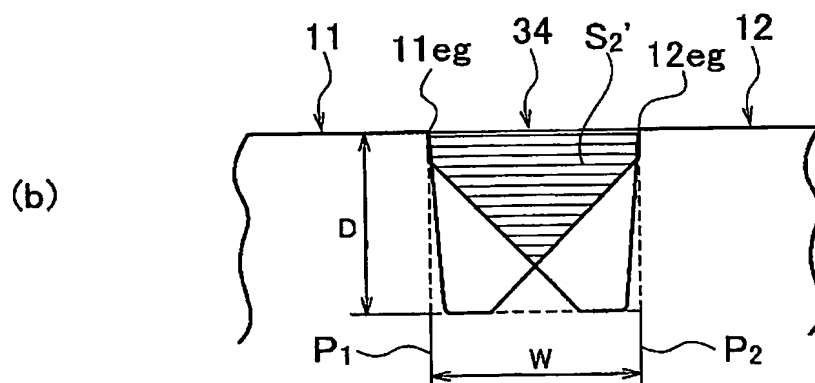
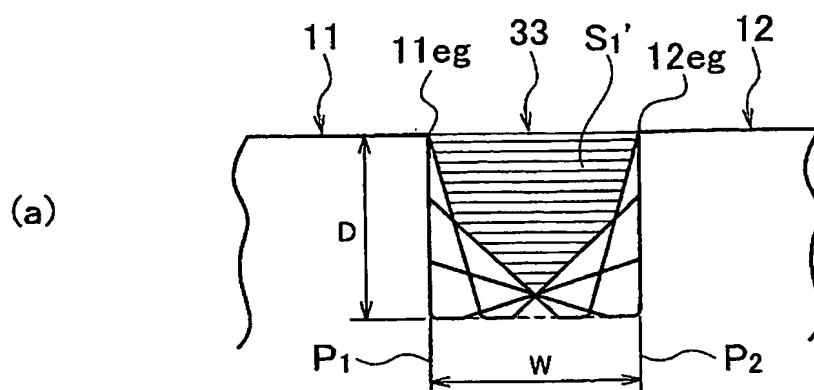
【図 3】



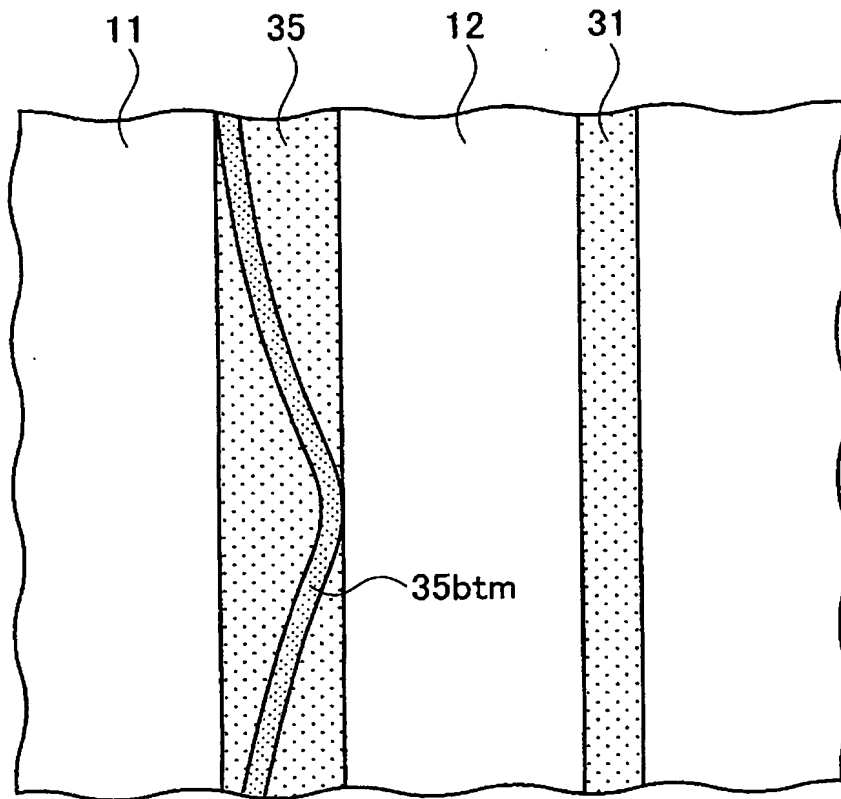
【図 4】



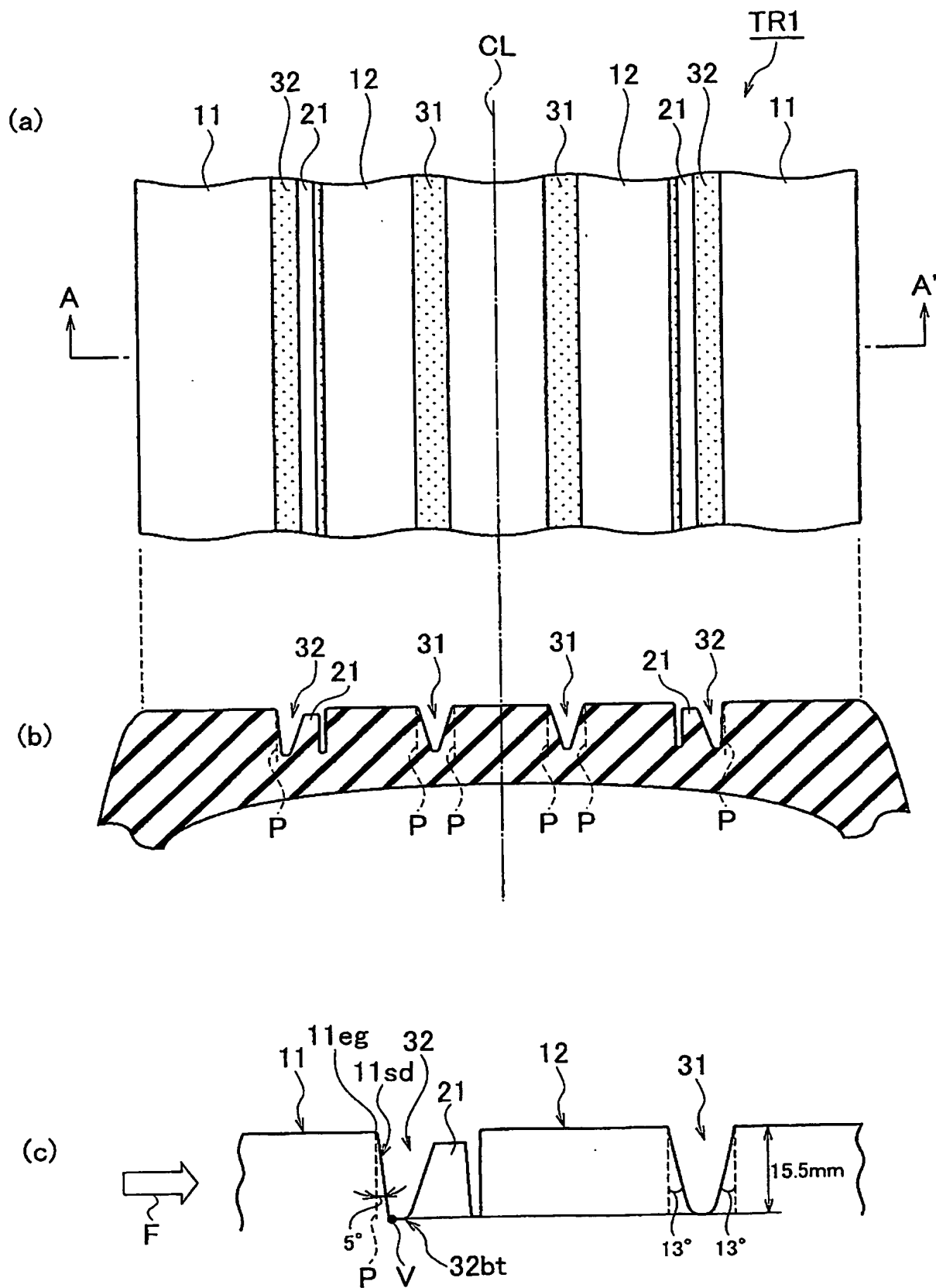
【図 5】



【図 6】



【図7】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 トレッド幅方向からの横力による偏摩耗を抑制するとともに、ウェット性能をさらに向上させた空気入りタイヤ、特に、重荷重用空気入りタイヤを提供する。

【解決手段】 本発明に係る空気入りタイヤは、周方向溝 33 の溝最深部 33 b t m の位置が、周方向に沿って、周方向溝 33 においてトレッドの幅方向に所定の周期で変化するとともに、リップの周方向溝側のエッジ（エッジ部 11 e g, エッジ部 12 e g）を通過するトレッドの表面と垂直または略垂直な垂直線（垂直線 P₁, 垂直線 P₂）に周方向溝 33 の溝底面が接する深さ方向位置、及び垂直線と溝底面のトレッドの幅方向断面線とによって形成される角度が、周方向に沿って所定の周期で変化する。

【選択図】 図 2

特願 2003-369437

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005278]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋1丁目10番1号

氏 名

株式会社ブリヂストン